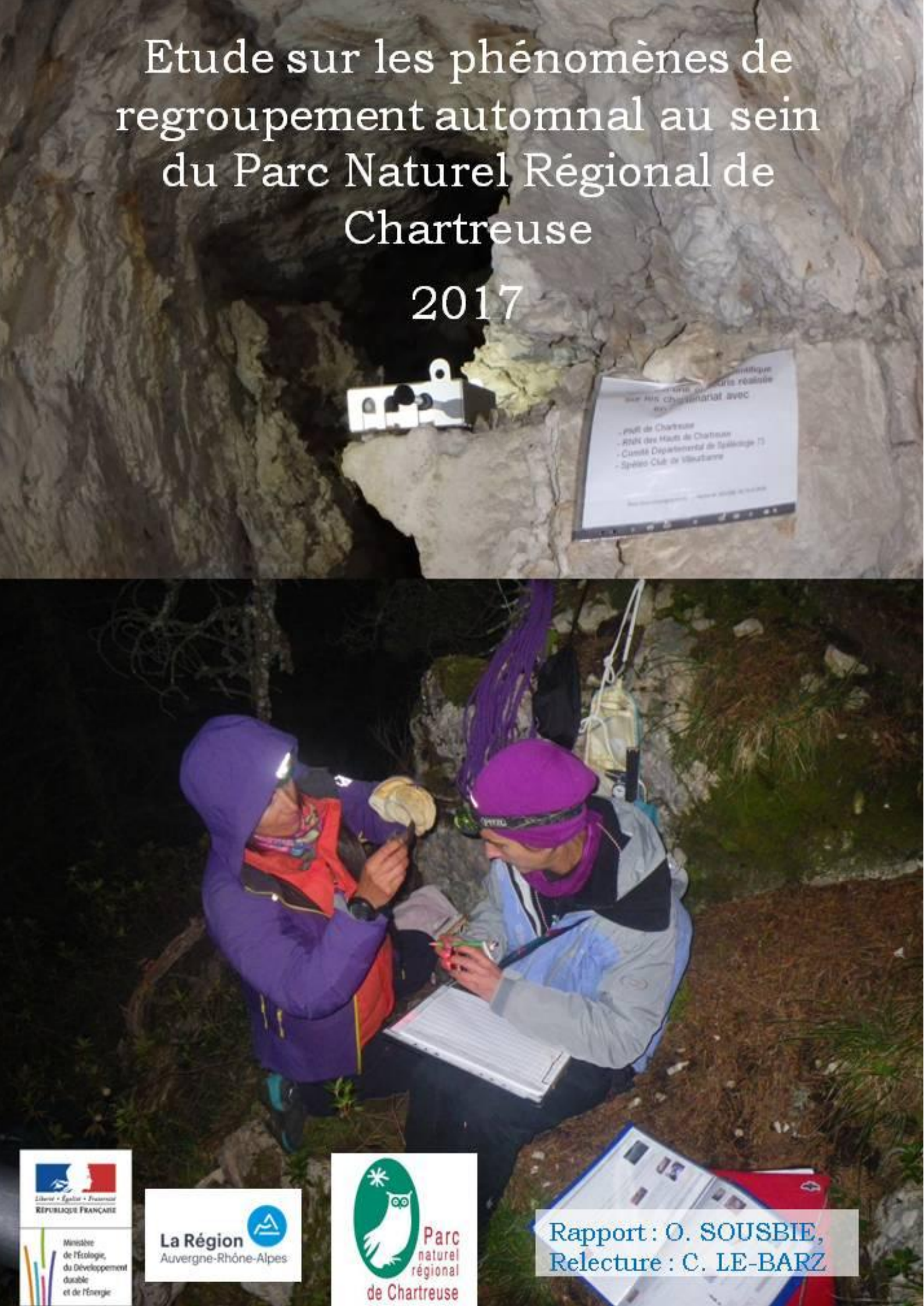
Etude sur les phénomènes de regroupement automnal au sein du Parc Naturel Régional de Chartreuse

2017



Rapport : O. SOUSBIE,
Relecture : C. LE-BARZ

Sommaire

Table des matières p 4

Préambule p 5

1- Introduction p 6
1.1 – Définition des comportements de regroupements automnaux
1.2 – Localisation du site d'étude et connaissance des populations de chiroptères
1.2.1 – Localisation de la zone d'étude
1.2.2 – Connaissance sur les populations
1.2.3 – Etat des lieux des connaissances sur les regroupements automnaux
1.2.4 – Choix du site d'étude

2– Objectifs et méthodologie p 11
2.1 – Objectifs de la présente étude
2.2 - Méthodologie

3- Résultats des inventaires p 14
3.1 – Localisation des cavités étudiées
3.2 – Description des cavités
3.2.1 - Grotte du Guiers-Vif
3.2.2 – Granier
3.2.3 - Vallon des Eparres
3.2.4 – Secteur aval
3.3 – Résultats des prospections
3.3.1 - Grotte du Guiers-Vif
3.3.1 - Granier
3.3.2 – Vallon des Eparres
3.3.3 – Secteur Aval
3.4 – Synthèse des résultats
3.4.1 - Localisation des sites de regroupement automnal
3.4.2 - Description des sites
3.4.3 – Diversité rencontrée

4- Perspectives et mesures à mettre en œuvre p 34
4.1 – Préconisation de mesures
4.2 – Perspectives de recherches

5- Résumé de l'étude p 37

6- Remerciements p 38

7- Bibliographie p 39

Table des matières

Figure 1: Localisation de la zone étudiée....7
Figure 2: Localisation des recherches avant l'étude....9
Figure 3: Pose des filets à l'entrée de la grotte Delta 12
Figure 4: Calendrier de l'étude 13
Figure 5: Localisation des sites prospectés en 2017 14
Figure 6: Localisation de la grotte du Guiers-Vif 15
Figure 7: Localisation des sites prospectés au sein de la RNN des Hauts de Chartreuse 16
Figure 8: Localisation des sites prospectés dans le Vallon des Eparres 17
Figure 9: Localisation des sites présents dans le secteur aval 18
Figure 10: Barbastelle d'Europe 19
Figure 11: Oreillard roux en hibernation 19
Figure 12: Mâle de Sérotine de Nilsson 20
Figure 13: Enregistreur dans la grotte de Pincherin à la jonction des deux galeries d'entrée.... 20
Figure 14: Variation de l'activité enregistrée à la grotte de Pincherin.... 21
Figure 15: Variation de l'activité enregistrée à la grotte de l'Ourson Mini 21
Figure 16: Variation de l'activité enregistrée à la grotte Delta.... 21
Figure 17: Diversité spécifique sur le secteur du Granier.... 22
Figure 18: Enregistreur installé à l'entrée du Puits Skill 23
Figure 19: Variation de l'activité enregistrée au puits Skill 23
Figure 20: Variation de l'activité enregistrée au trou Pinambour 24
Figure 21: Variation de l'activité enregistrée au gouffre à Maule.... 24
Figure 22: 3 espèces de murins: Murin de Natterer, Murin à moustaches et Murin à oreilles échancrées 25
Figure 23: Colonie de petit Rhinolophe en Avant-Pays-Savoyard 25
Figure 24: Diversité spécifique dans le Vallon des Eparres 26
Figure 25: Installation de l'enregistreur sur la passerelle des Grands Goulets 27
Figure 26: Micro installé à l'entrée de l'Aven Christine 27
Figure 27: Variation de l'activité enregistrée au grouffre Christine.... 27
Figure 28: Variation de l'activité enregistrée au Marco Polo 28
Figure 29: Variation de l'activité enregistrée aux Grands Goulets 28
Figure 30: Murin de Bechstein.... 29
Figure 31: Pipistrelle commune.... 29
Figure 32: Diversité spécifique dans le secteur aval 30
Figure 33: Localisation des sites de regroupement automnaux.... 31
Figure 34: Diversité spécifique sur l'ensemble de l'étude.... 32
Figure 35: Exemple de panneau : Gouffre de la Morgne (01).... 35

Préambule

Cette étude a pu être réalisée grâce à la collaboration de 4 structures :

- Olivier SOUSBIE – Natura Scop : coordinateur de l'étude, inventaires sur le terrain, rédaction
- Céline LE BARZ : inventaires sur le terrain, rédaction
- Myrtille BERENGER – Diagnostic Nature : inventaires sur le terrain
- Rémi FONTERS et Bénédicte CANAL – LPO Isère : inventaires sur le terrain

Plusieurs structures spéléologiques ont aussi collaboré (information sur les cavités présentes dans la zone d'étude) notamment le Comité Départemental de Spéléologie de Savoie (CDS 73) et le Spéléo Club de Villeurbanne (SCV).

Nous remercions aussi l'Office National des Forêts pour ses autorisations d'accès et sa participation lors de la capture au puits Skill.

Sauf mention contraire, l'ensemble des photos de ce rapport a été réalisé par les 4 structures mentionnées ci-dessus.

1- Introduction

1.1 – Définition des comportements de regroupements automnaux

Les phénomènes automnaux de regroupement et de copulation chez les Chiroptères, appelés aussi swarming, sont connus depuis les années 60 aux Etats-Unis (Davis, 1964). Ils correspondent à des regroupements saisonniers (de mi-juillet à début novembre, selon les espèces et la localisation des sites) ayant pour but principal la copulation, mais aussi la prospection de sites propices à l'hibernation, l'échange d'informations entre individus, … Chez les chauves-souris, les mâles et les femelles s'accouplent majoritairement à l'automne. La femelle conserve ensuite la semence du mâle pendant tout l'hiver pour s'autoféconder en sortie d'hibernation.
Ces sites regroupent des dizaines, voire des centaines d'individus d'une ou de plusieurs espèces au cours d'une même nuit au sein de sites souterrains (cavités naturelles, mines, carrières, tunnels, …) (Com. Pers. *O. SOUSBIE & C. LE BARZ - 2016*).
Les chauves-souris peuvent parcourir plusieurs dizaines à plusieurs centaines de kilomètres pour y accéder.
Ces sites jouent donc un rôle primordial dans le cycle biologique des chauves-souris, en matière de conservation, au même titre que les lieux d'hibernation et de parturition. Un groupe de travail s'est formé au sein de la Coordination Chiroptères Nationale de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SPEPM) afin de les étudier, de mieux comprendre leur fonctionnement et ainsi pouvoir appréhender leurs enjeux pour la conservation des espèces de chiroptères concernées.

Au vu des connaissances actuelles, les caractéristiques d'un site de regroupement automnal sont les suivantes :

- un nombre d'individus important détecté
- pour les murins et les oreillards : un pic d'activité en milieu de nuit avec un sex-ratio en faveur des mâles (entre 75 et 95 %)
- pour la Barbastelle d'Europe : un pic d'activité débutant 1 h après le coucher du soleil avec un sex-ratio égalitaire
- une forte récurrence de cris sociaux

Ce sont donc ces critères que nous essayerons de détecter lors de nos recherches.

Les espèces effectuant majoritairement ce type de regroupement sont :

- les murins
- l'Oreillard roux
- la Barbastelle d'Europe

1.2 – Localisation du site d'étude et connaissance des populations de chiroptères

1.2.1 – Localisation de la zone d'étude

Figure 1: Localisation de la zone étudiée

Le site d'étude se situe au sein du Parc Naturel Régional de Chartreuse, massif alpin entre Chambéry et Grenoble, et plus particulièrement aux abords de la vallée du Guiers-Vif. Il est localisé sur les deux départements que sont l'Isère et la Savoie, en région Auvergne-Rhône-Alpes. La zone étudiée a une grande amplitude altitudinale (entre 400 et 1800 m d'alt.).

1.2.2 – Connaissances sur les populations

26 espèces de chiroptères (30 en Auvergne-Rhône-Alpes) sont actuellement connues au sein du Parc Naturel Régional de Chartreuse. Cette richesse est majoritairement due à la présence d'une mosaïque de milieux très favorable (prairie, zone humide, rivière, boisement, …), d'une grande amplitude altitudinale ainsi qu'à un karst important.
De nombreux sites d'hibernation sont connus au sein de ce karst dont certains considérés comme majeurs à l'échelle de la région (notamment pour la Barbastelle d'Europe et le petit Rhinolophe).
A contrario, peu de colonies ont été découvertes à ce jour (manque de prospections ciblées). La majorité d'entre elles se situe sur les contreforts du massif et les zones collinéennes associées.

1.2.3 – Etat des lieux des connaissances sur les regroupements automnaux

Le massif de Chartreuse dispose d'un réseau souterrain comprenant plusieurs centaines d'entrées et des kilomètres de galeries. Il peut être considéré comme majeur à l'échelle française et présente un fort potentiel pour le regroupement automnal des chiroptères. Ce potentiel est moins abondant dans les secteurs de plaine (nombre moins important de cavités, avec des développements et des volumes moins importants).

Actuellement, la majorité des colonies est connue dans les secteurs de l'Avant Pays Savoyard et du Pays voironnais, très peu au sein de la Chartreuse interne. A contrario, la majorité des cavités favorables au phénomène de regroupement automnal (autrement dit, celles possédants de grands volumes proches de la zone d'entrée) est située au sein du massif. Nous pouvons donc supposer qu'il existerait des migrations saisonnières entre les différents secteurs de la Chartreuse, voir d'au delà des limites du PNR. La diversité d'espèces rencontrées lors de cette étude nous renseignera aussi sur les colonies potentiellement présentes au sein du PNR de Chartreuse.

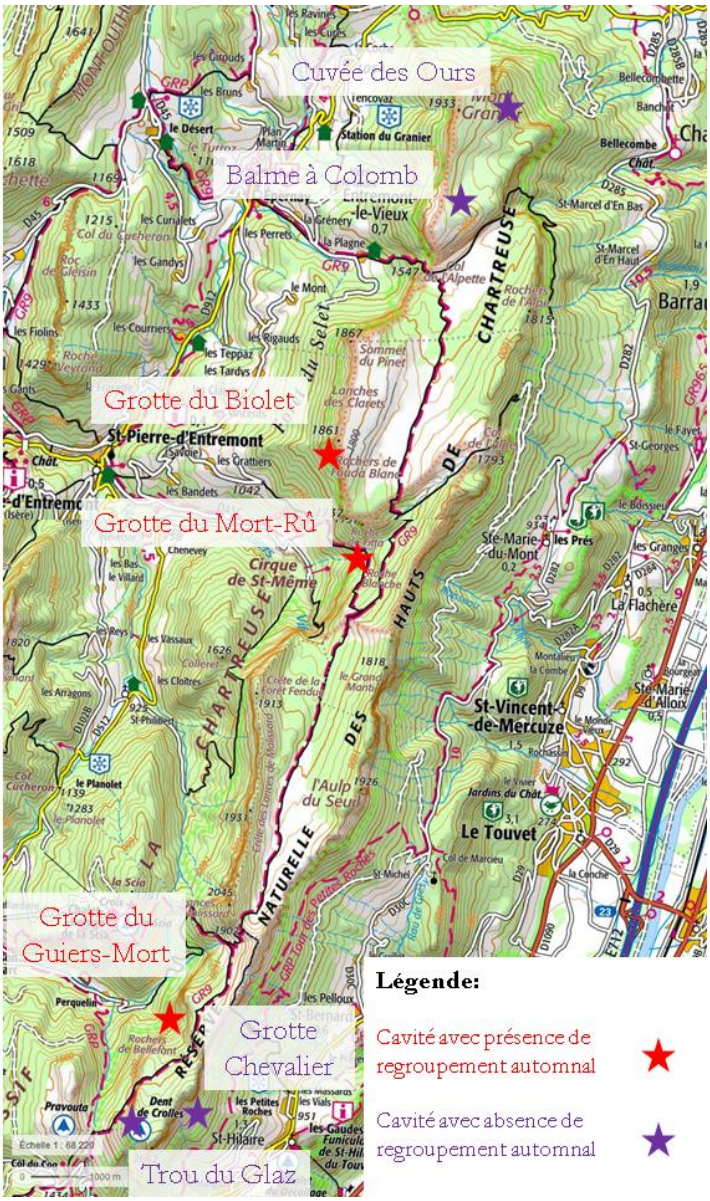


Figure 2: Localisation des recherches avant l'étude

Sur les 7 sites déjà prospectés en période favorable, seuls 3 ont démontré la présence d'un comportement de regroupement automnal

- la grotte du Guiers-Mort : présence de Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton et d'Oreillard Roux
- la grotte du Mort-Rû : une majorité de Barbastelle d'Europe, Oreillard roux, Murin de Daubenton, … Cette cavité a fait l'objet d'une étude complète en 2016 (*O. SOUSBIE, & C. LE BARZ – 2016)*
- la grotte du Biolet : une majorité d'Oreillard roux

Les grottes du Guiers-Mort et du Mort-Rû sont par ailleurs des sites d'hibernation pour la Barbastelle d'Europe, ce qui n'est pas le cas de la grotte du Biolet, très sèche et peu favorable.

Parmi l'ensemble de ces espèces, seul l'Oreillard roux est connu pour se reproduire en Chartreuse interne (Saint-Pierre d'Entremont).

1.2.4 – Choix du site d'étude

Une des principales problématiques pour la réalisation du protocole de cette étude a été le choix des sites. En effet, le nombre de sites favorables (des cavités avec la présence de grands volumes à proximité de l'entrée) est très important (plusieurs centaines). Il nous est apparu indispensable de définir un secteur d'étude restreint.
La majorité des sites de regroupement automnal actuellement connus au sein du PNR de Chartreuse est située à l'amont de la vallée du Guiers-Vif, au sein de la Réserve Naturelle Nationale des Hauts de Chartreuse. Afin de pouvoir exploiter au maximum ces données historiques, nous avons concentré nos efforts de prospections sur cette vallée et ses abords.

2– Objectifs et méthodologie

2.1 – Objectifs de la présente étude

Les objectifs de la présente étude sont les suivants :

- amélioration des connaissances sur la répartition des sites de regroupement automnal en Chartreuse
- amélioration de la connaissance sur les phénomènes de regroupement automnal (niveau national)
- l'établissement d'une typologie des cavités expertisées
- l'amélioration des connaissances sur les espèces fréquentant la vallée du Guiers-Vif et ses abords

2.2 - Méthodologie

Afin d'atteindre les objectifs évoqués ci-dessus, plusieurs méthodes ont été utilisées :

- la détection ultrasonore passive qui permettra de détecter les sites potentiels grâce à l'étude des pics d'activités.
- la réalisation de captures (soumises à dérogation préfectorale pour la capture de chiroptères et la capture d'espèces protégées sur la Réserve Naturelle Nationale). Celles-ci permettront de valider la présence du phénomène de copulation automnale et d'améliorer la connaissance sur les espèces fréquentant le site.

Détection acoustique passive

La présence des espèces et l'activité relative globale des chiroptères sont suivies grâce à l'utilisation d'enregistreurs automatiques (SM2BAT, SM2BAT+, SM4BAT – Wildlife Acoustics). Ceux-ci sont installés à l'entrée de la cavité sur une durée de 5 nuits (entre mi-août et fin septembre).
Le principal atout des enregistreurs automatiques est la possibilité de réaliser des enregistrements sur plusieurs nuits complètes sans nécessiter la présence d'un opérateur. Leur principale limite est l'alimentation de l'appareil et l'espace sur les cartes mémoire. De plus, la masse de fichiers sonores générés est très importante ce qui nécessite un long temps d'analyse. Si des classificateurs (logiciels de pré-tri) existent, ils manquent encore de fiabilité, obligeant ainsi à des validations manuelles. Pour ces raisons, une identification sera réalisée au groupe d'espèces, hormis les *Rhinolophidés* et la Barbastelle d'Europe pour lesquels l'identification sera effectuée, quand cela est possible à l'espèce. A des fins d'inventaire, une recherche des espèces non présentes dans la bibliographie ou contactées lors des captures sera réalisée.
La méthode de traitement des sons envisagée lors de cette étude est consultable en Annexe 1.

Capture

Les captures temporaires sont réalisées à l'aide de filets japonais tendus à l'entrée de la cavité. Les individus capturés sont démaillés et mis en sacs de contention dans l'attente de leur manipulation. Les individus sont ensuite manipulés de manière à définir l'espèce, le sexe, l'état sexuel et l'âge des individus.
Les individus sont ensuite marqués à l'aide d'un crayon craie (biologique à l'usage des enfants) sur une des pattes puis relâchés. Cette marque temporaire permet d'identifier rapidement des individus déjà capturés, qui seront relâchés sans attendre.

La méthode de capture et de manipulation des chauves-souris est consultable en Annexe 2.

Figure 3: Pose des filets à l'entrée de la grotte Delta

Une seule capture sera réalisée par site afin de limiter le dérangement. Le choix des sites dépendra des résultats obtenus lors des écoutes passives. Seule la grotte du Guiers-Vif sera expertisée directement par la capture pour des raisons de sécurité du matériel.

Une demande spécifique concernant l'autorisation de capture temporaire a été réalisée (et obtenue) auprès des services de la Réserve Naturelle Nationale des Hauts de Chartreuse.
Les autorisations de captures de l'ensemble des membres du groupement ont été fournit avant le commencement de l'étude.

Calendrier de l'étude

Date	Lieu	Type de prospection	Intervenants
20/08/17 - 26/08/17	Grotte Delta	Détection passive	C. Le-Barz, O. Sousbie
20/08/17 - 26/08/17	Grotte de l'Ourson Mini	Détection passive	C. Le-Barz, O. Sousbie
20/08/17 - 26/08/17	Grotte de Pincherin	Détection passive	C. Le-Barz, O. Sousbie
21/08/17 - 26/08/17	Puits Skill	Détection passive	B. Canal
21/08/17 - 26/08/17	Trou Pinambour	Détection passive	B. Canal
21/08/17 - 26/08/17	Grotte des Echelles - Grand Goulet	Détection passive	O. Sousbie
21/08/17 - 26/08/17	Marco-Polo	Détection passive	M. Bérenger
21/08/17 - 26/08/17	Aven Christine	Détection passive	M. Bérenger
03/09/17 - 05/09/17	Gouffre à Maule	Détection passive	B. Canal
26/08/2017	Guiers-Vif	Capture	C. Le Barz, O. Sousbie
07/09/2017	Grotte Delta	Capture	M. Bérenger, C. Le-Barz, O. Sousbie
08/09/2017	Marco Polo	Capture	C. Le-Barz, O. Sousbie
12/09/2017	Grottes des Echelles - Grotte supérieure	Capture	C. Le-Barz, O. Sousbie
21/09/2017	Puits Skill	Capture	C. Le Barz, R. Fonters

Figure 4: Calendrier de l'étude

3- Résultats des inventaires

3.1 – localisation des cavités étudiées

Figure 5: Localisation des sites prospectés en 2017

4 secteurs répartis le long de la vallée du Guiers-Vif seront étudiés

- la source du Guiers-Vif
- le Granier (secteur Ouest)
- le vallon des Eparres
- les secteurs aval, proche de l'Avant Pays Savoyard (La Ruchère, Outheran, Sud de la Vallée de Couz)

Le choix des cavités prospectées a été réalisé après une étude bibliographique. Différents Comités Départementaux et Clubs de spéléologie ont été contactés afin de pouvoir accéder aux connaissances sur les cavités de la zone étudiée, dont le Comité Départemental de Spéléologie de Savoie (Outheran, Granier) et le Spéléo-Club de Villeurbanne (Vallon des Eparres).
Ce choix s'est basé sur plusieurs critères dont la présence d'un grand volume proche de l'entrée, une proximité entre les différentes cavités, le niveau de fréquentation humaine supposé, …

3.2 – Description des cavités

3.2.1 - Grotte du Guiers-Vif

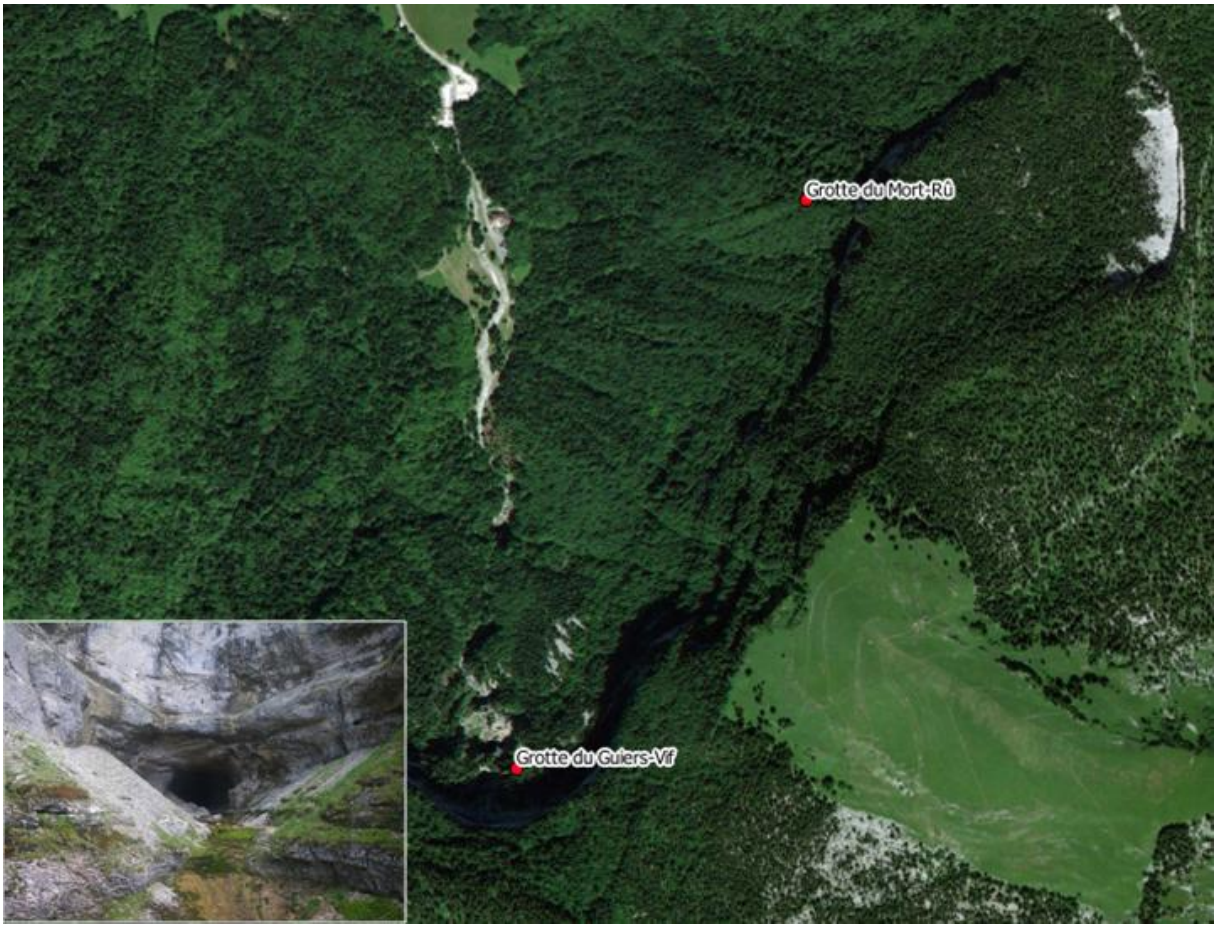


Figure 6: Localisation de la grotte du Guiers-Vif

Cette cavité située à 1140 m d'altitude est l'ancienne résurgence du Guiers-Vif. Elle est majoritairement utilisée par la Barbastelle d'Europe comme site d'hibernation (environ une cinquantaine d'individus - 2ème site d'hibernation connu en Savoie) et avec des effectifs moindres par 6 autres espèces et 3 groupes d'espèces, dont la rare Sérotine de Nilsson.

Lors de cette étude, cette grotte a été prospectée uniquement par capture.

3.2.2 – Granier

Figure 7: Localisation des sites prospectés au sein de la RNN des Hauts de Chartreuse

3 cavités ont été expertisées :

- la grotte de Pincherin : cette cavité s'ouvre à 1718 m d'alt. et appartient au même réseau que la Balme à Colomb. Elle comporte deux entrées proches. Afin de pouvoir détecter l'ensemble des individus la fréquentant, l'enregistreur a été installé dans la cavité, à la jonction des deux galeries.
- la grotte de l'Ourson Mini : cette cavité s'ouvre à 1824 m d'alt. et est située dans les vires présentes au dessus de la grotte de Pincherin.
- la grotte Delta : cette cavité s'ouvre à 1834 m d'alt. et est située sur la même vire que l'Ourson Mini. Elle appartient d'ailleurs au même réseau. Les ossements de 7 espèces différentes ont été découverts sur cette cavité par Christian Dodelin du CDS 73.

Aucune donnée récente de chauves-souris n'est connue sur ces trois cavités.

3.2.3 - Vallon des Eparres

Figure 8: Localisation des sites prospectés dans le Vallon des Eparres

3 cavités ont été expertisées :

- Puits Skill : cette cavité est située à l'entrée du Vallon des Eparres, à une altitude de 1120 m. Cette cavité est un site majeur à l'échelle de Rhône-Alpes pour l'hibernation des petits rhinolophes avec 130 individus en janvier 2018. 4 autres

espèces et groupes d'espèces sont présents dont la Barbastelle d'Europe et le Murin à oreilles échancrées, deux espèces classées en Annexe II de la Directive Habitats. Des ossements de Murin de Bechstein et d'Oreillard roux ont été découverts en 1984 par Marcel Meyssonnier (Spéléo Club de Villeurbanne). Il est situé dans un boisement de pente.

- le gouffre à Maule : cette cavité située à 1558 m d'alt. a été exploitée par les moines Chartreux pour son minerai de fer. Aucune donnée de chauve-souris n'est connue sur ce site. Il est situé dans une combe (prairie en limite de boisement).

- le trou Pinambour s'ouvre à 1550 m d'alt. et appartient au même réseau que le gouffre à Maule. Il est situé dans un lapiaz arboré (résineux). Aucune donnée de chauve-souris n'est connue sur ce site.

3.2.4 – Secteur aval

Figure 9: Localisation des sites présents dans le secteur aval

4 cavités ont été prospectées :

- le Marco Polo : cette cavité est située à proximité de la station de ski de la Ruchère et est régulièrement fréquentée par des spéléologues. Elle est située en milieu boisé (résineux) à 1135 m d'alt. Actuellement, aucune donnée de chauve-souris n'est connue sur ce site.
- l'aven Christine : cette cavité est située entre le massif de l'Outheran et le pic de la Cochette, à 1558 m d'alt. Elle est localisée dans un boisement de résineux. Actuellement, aucune donnée de chauve-souris n'est connue sur ce site.
- les Echelles – Les Grands Goulets : cette cavité fait partie du site historique des Grottes de Saint Christophe (483 m d'alt.). C'est un ancien méandre de près de 40 m de haut par endroits. Il est situé dans un site de transit stratégique pour les chiroptères : le défilé des Echelles permettant de relier la vallée de Couz à la plaine des Echelles. C'est aussi un site touristique.
- les Echelles – La Grotte Supérieure : cette cavité fait aussi partie du site historique des Grottes de Saint Christophe. Ce site touristique est fermé par une grille. Sa prospection ne faisait pas partie du programme initial, cependant, suite à des informations intéressantes (individus de murins vu en train de copuler en période favorable) de la part de M. Alain Beauquis (Gestionnaire du site), une capture a été réalisée.

3.3 – Résultats des prospections

L'ensemble des données géo-référencées seront jointes en annexe du rapport.

3.3.1 - Grotte du Guiers-Vif

7 espèces ont été contactées lors de cette capture dont **2 présentent les caractéristiques du regroupement automnal** :

- **la Barbastelle d'Europe** : la présence de cette espèce semblerait confirmer le fait **qu'elle utilise ses sites (majeur) d'hibernation comme sites de regroupement automnal** (étude réalisée à la Grotte du Mort-Rû en 2016).
- **l'Oreillard roux**

Figure 10: Barbastelle d'Europe

Figure 11: Oreillard roux en hibernation

Les autres espèces ont été contactées avec des abondances moindres. Nous pouvons tout de même noter la présence de mâles de grand Murin (espèce classée en Annexe II de la Directive Habitats), de contacts acoustiques de **grand Rhinolophe** (espèce rare en Chartreuse et classée en Annexe II de la Directive Habitats) et d'un mâle de **Sérotine de Nilsson** (espèce de montagne).

Figure 12: Mâle de Sérotine de Nilsson

3.3.1 - Granier

Des enregistreurs ont été installés dans la zone d'entrée pour la grotte Delta et l'Ourson Mini et au sein même de la cavité pour la grotte de Pincherin. Suite aux résultats obtenus lors des inventaires acoustiques, une capture a été réalisée à la grotte Delta.

Figure 13: Enregistreur dans la grotte de Pincherin à la jonction des deux galeries d'entrée

Répartition de l'activité

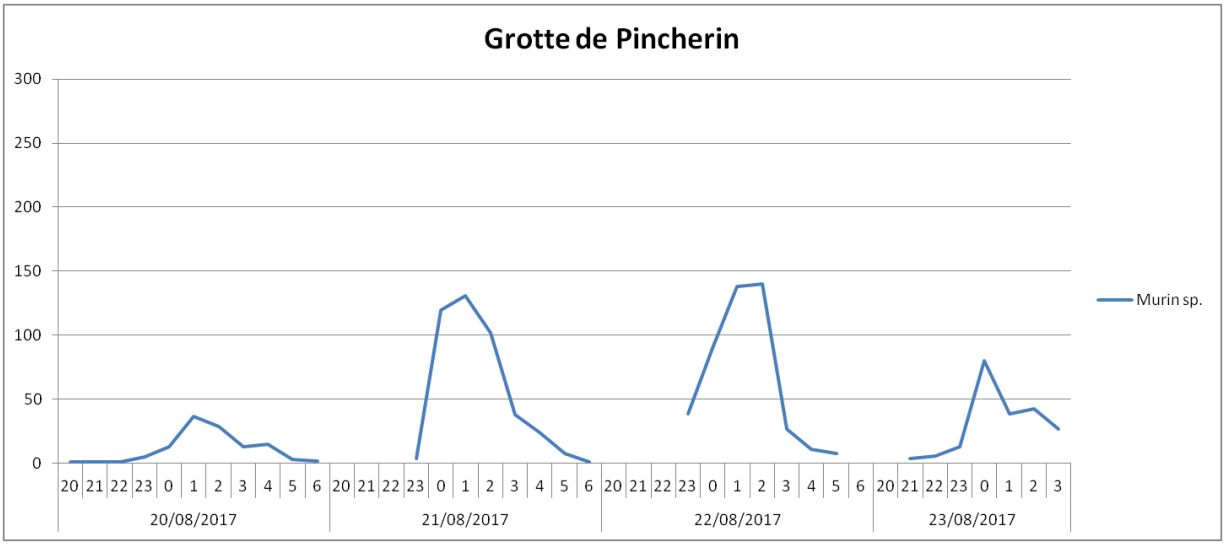


Figure 14: Variation de l'activité enregistrée à la grotte de Pincherin

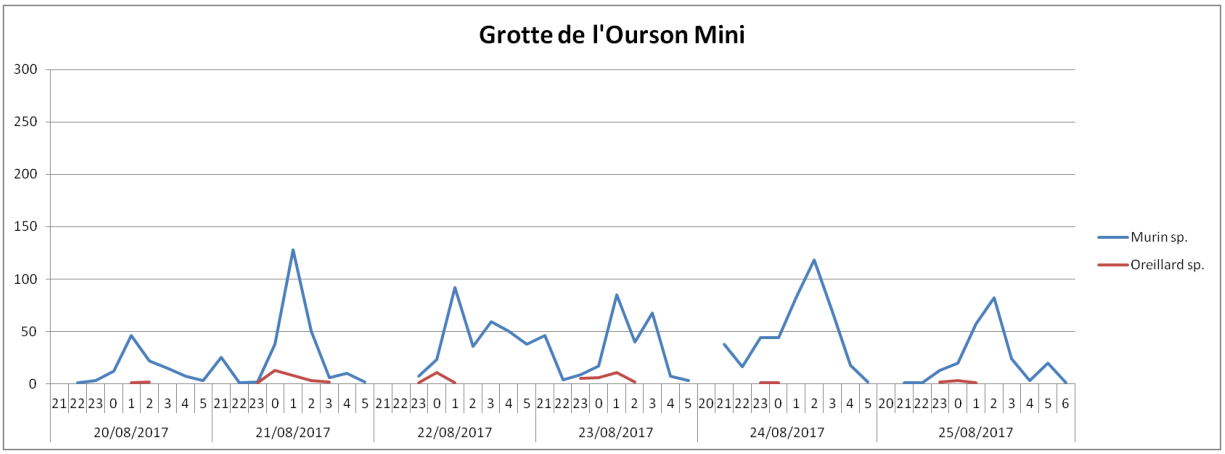


Figure 15: Variation de l'activité enregistrée à la grotte de l'Ourson Mini

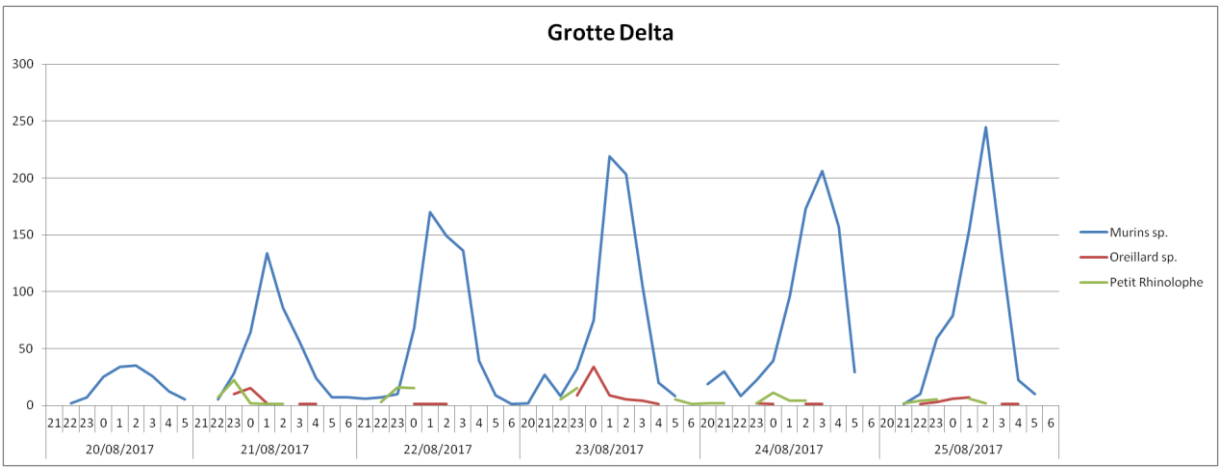


Figure 16: Variation de l'activité enregistrée à la grotte Delta

Les trois cavités présentent un pic d'activité pour le groupe des murins. S'il semble erratique pour les grottes de Pincherin et de l'Ourson mini, il est en constante augmentation sur la grotte Delta. La présence d'un phénomène de regroupement automnal **sur la grotte Delta** pourra être considérée comme potentielle.

Le nombre de contacts d'oreillards est beaucoup plus faible mais présente lui aussi un léger pic en milieu de nuit. Lors de l'étude réalisée à la grotte du Mort-Rû en 2016, il était apparu que cette espèce avait été faiblement détectée, malgré une présence assez importante lors des captures. Cette absence de contact ultra-sonore pourrait donc provenir soit d'une faible détectabilité, soit d'une faible fréquence d'émission sur ce type de site.

Une capture a été réalisée sur la grotte Delta le 07/09/17. Seuls quelques individus de Barbastelle d'Europe, de Murin à moustaches, de Murin de Natterer et d'Oreillard roux ont été capturés. L'activité rencontrée ce soir là fut bien inférieure à celle mise en évidence par les écoutes. Une des explications plausible pourrait être la présence d'une activité de regroupement automnal précoce, ayant lieu en début de saison automnale, à partir de mi-août, voire début août et se terminant vers début septembre.

Diversité

	Directive Habitat (92/43/CEE)	Liste Rouge Nationale (2017)	Liste Rouge Rhône-Alpes (2015)	Liste Rouge Savoie (2016)	Liste Rouge Isère (2016)	**Grotte de Pincherin**	**Grotte de l'Ourson mini**	**Grotte Delta**
Myotis emarginatus (Murin à oreilles échancrées)	Annexe II et IV	LC	NT	CR	NT	X	X	X
Myotis blythii (Petit Murin)	Annexe II et IV	NT	EN	EN	EN		X	X
Rhinolophus hipposideros (Petit Rhinolophe)	Annexe II et IV	LC	NT	EN	VU	X	X	X
Myotis bechsteinii (Murin de Bechstein)	Annexe II et IV	NT	VU	EN	VU		X	X
Barbastella barbastellus (Barbastelle d'Europe)	Annexe II et IV	LC	LC	NT	NT	X	X	C
Myotis myotis (Grand Murin)	Annexe II et IV	LC	NT	VU	VU		X	X
Plecotus macrobullaris (Oreillard montagnard)	Annexe IV	VU	NT	DD	NT	X		X
Myotis daubentonii (Murin de Daubenton)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC		X	
Myotis mystacinus (Murin à moustaches)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC		X	C
Myotis nattereri (Murin de Natterer)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	X	X	C
Plecotus auritus (Oreillard roux)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	X	X	C
Pipistrellus nathusii (Pipistrelle de Nathusius)	Annexe IV	NT	NT	NT	NT		X	X
Nyctalus leisleri (Noctule de Leisler)	Annexe IV	NT	NT	NT	LC		X	X
Tadarida teniotis (Molosse de cestoni)	Annexe IV	NT	LC	NT	LC		X	X
Eptesicus serotinus (Sérotine commune)	Annexe IV	NT	LC	LC	LC			X
Pipistrellus pipistrellus (Pipistrelle commune)	Annexe IV	NT	LC	LC	LC		X	X
Hypsugo savii (Vespère de Savi)	Annexe IV	LC	LC	NT	LC		X	X
Pipistrellus kuhlii (Pipistrelle de Kuhl)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC		X	X

CR : En danger critique d'extinction
EN : En danger
VU : Vulnérable
NT : Quasi menacée
LC : Préoccupation mineure
DD : Données insuffisantes
Annexe II

Espèce capturée — C
Espèce contactée seulement par acoustique — X
Espèce potentielle — X

Figure 17: Diversité spécifique sur le secteur du Granier

La diversité rencontrée est très importante pour des zones d'altitudes. Ainsi, **17 espèces avérées** et une espèce potentielle ont été contactées. 7 d'entre elles ne fréquentent que rarement le milieu souterrain et n'ont probablement été contactées qu'en transit devant l'entrée de la cavité.

Nous pouvons noter la présence de **6 espèces classées en Annexe II de la Directive Habitats**, soit presque l'ensemble des espèces connues actuellement au sein du PNR et de la RNN.
2 espèces rupicoles et thermophiles sont aussi présentes, il s'agit du Molosse de Cestoni et du Vespère de Savi. Etonnement, aucune espèce de montagne n'a été contactée avec certitude.

3.3.2 – Vallon des Eparres

Pour l'ensemble des cavités, l'enregistreur a été installé à proximité de l'entrée. De plus, au vu des résultats acoustiques, une capture a été réalisée à l'entrée du puits Skill.
Suite à des problèmes techniques, l'enregistreur placé au gouffre à Maule a été installé plus tardivement en saison.

Figure 18: Enregistreur installé à l'entrée du Puits Skill

Répartition de l'activité

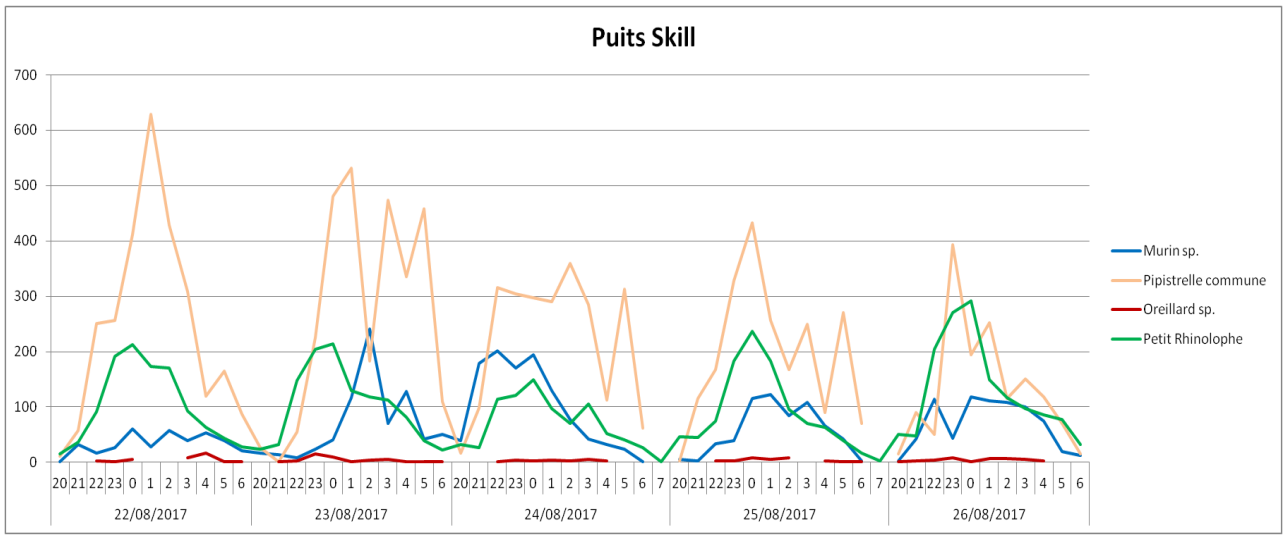


Figure 19: Variation de l'activité enregistrée au puits Skill

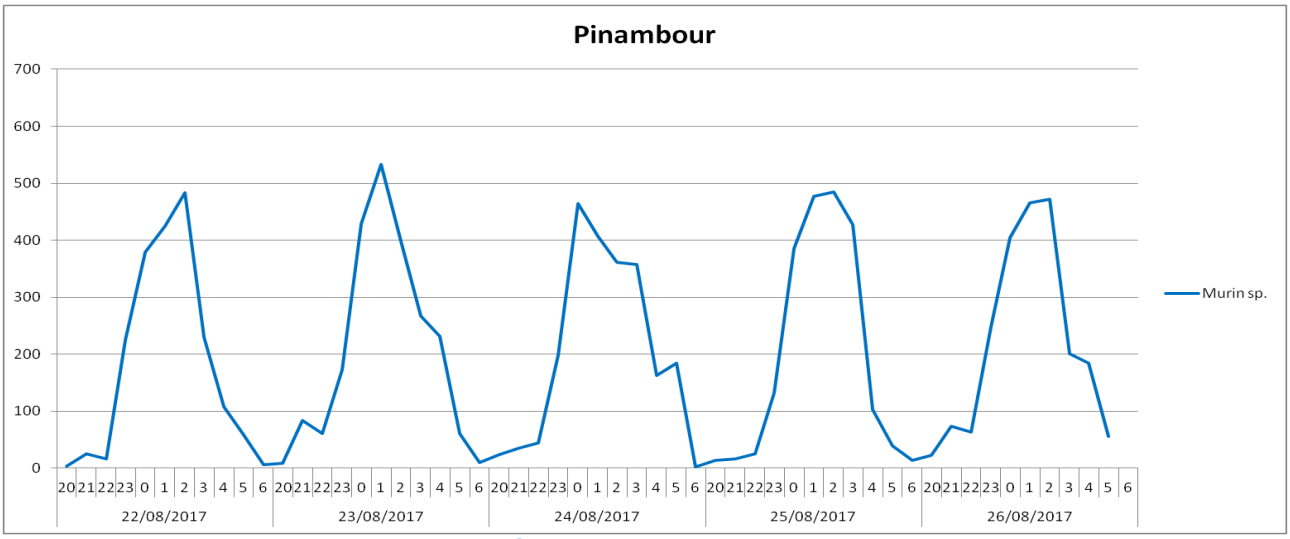


Figure 20: Variation de l'activité enregistrée au trou Pinambour

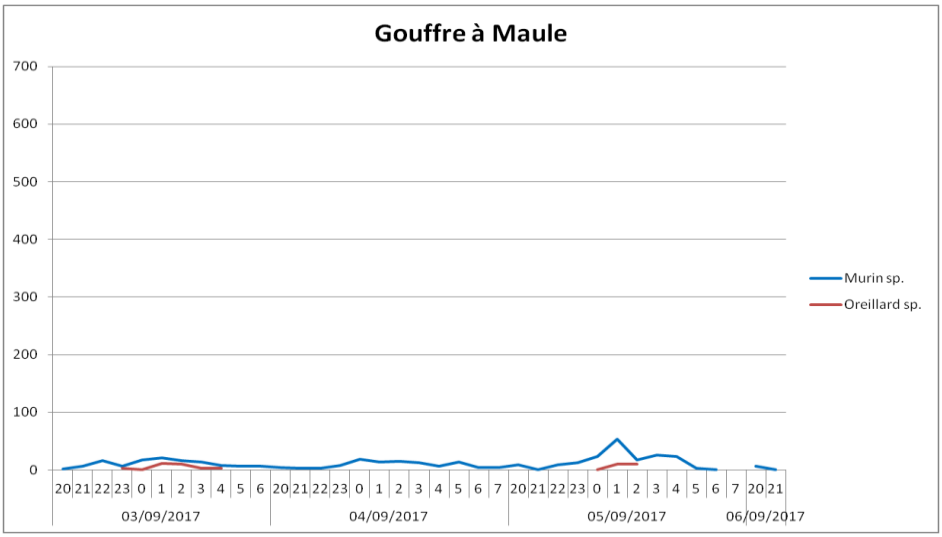


Figure 21: Variation de l'activité enregistrée au gouffre à Maule

Comme nous pouvons le constater sur les graphiques ci-dessus, deux des trois sites étudiés ont démontré une forte activité caractéristique des phénomènes de regroupement automnal. Seul le gouffre à Maule n'a pas présenté d'attractivité pour les chiroptères lors des écoutes.

Le trou Pinambour présente de forts pics d'activité en milieu de nuit pour le groupe des murins qui sont caractéristiques d'une activité de regroupement automnal. 2 espèces de murins semblent prédominer : **le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Natterer.**

Le Puits Skill possède lui aussi les caractéristiques d'un site de regroupement automnal, pour 3 espèces ou groupe d'espèces majoritaires :

- pour le groupe des murins, ce phénomène semble avéré. Lors de la capture du 21/09/17, une majorité de **Murin de Daubenton** et de **Murin à oreilles échancrées** a été capturée, ce qui valide les résultats obtenus lors des écoutes passives. **Le Murin de Natterer** a été fortement contacté lors des écoutes passives.

- pour le groupe des **oreillards** : comme précédemment, le nombre de contacts est faible mais la répartition de l'activité au cours de la nuit présente les pics caractéristiques de milieu de nuit. La capture a démontré la présence de mâles d'Oreillard roux sexuellement actifs.

- le **petit Rhinolophe** a l'activité la plus importante avec des pics en milieu de nuit caractéristiques. Les mâles adultes capturés étaient majoritairement sexuellement actifs. L'ensemble de ces faits semblerait accréditer la présence d'un phénomène de regroupement automnal pour cette espèce, ce qui serait en contradiction avec les connaissances actuelles.

Figure 22: 3 espèces de murins: Murin de Natterer, Murin à moustaches et Murin à oreilles échancrées

Figure 23: Colonie de petit Rhinolophe en Avant-Pays-Savoyard

Dans le cas de la **Pipistrelle commune** : il est fort probable que les fortes activités enregistrées pour cette espèce aient eu lieu en dehors de la cavité. Cette hypothèse a été validée lors de la capture avec l'absence d'individus capturés malgré une forte présence à proximité du site ce soir là (contacts acoustiques).

Il est aussi très intéressant de noter que malgré la présence d'un réseau commun, le gouffre à Maule et le Pinambour présentent des niveaux d'activité antagonistes. Ces différences d'activité au sein d'entrées différentes d'un même réseau avaient déjà été mises en évidence en 2016 dans le massif des Bauges (Com. Pers.).

Diversité

	Directive Habitat (92/43/CEE)	Liste Rouge Nationale (2017)	Liste Rouge Rhône-Alpes (2015)	Liste Rouge Savoie (2016)	Liste Rouge Isère (2016)	**Puits Skill**	**Gouffre à Maule**	**Trou Pinambour**
Rhinolophus ferrumequinum (Grand Rhinolophe)	Annexe II et IV	LC	EN	CR	EN	X		
Myotis emarginatus (Murin à oreilles échancrées)	Annexe II et IV	LC	NT	CR	NT	C	X	X
Myotis blythii (Petit Murin)	Annexe II et IV	NT	EN	EN	EN	X	X	X
Myotis bechsteinii (Murin de Bechstein)	Annexe II et IV	NT	VU	EN	VU	C		
Rhinolophus hipposideros (Petit Rhinolophe)	Annexe II et IV	LC	NT	EN	VU	C	X	X
Myotis myotis (Grand Murin)	Annexe II et IV	LC	NT	VU	VU	X	X	X
Barbastella barbastellus (Barbastelle d'Europe)	Annexe II et IV	LC	LC	NT	NT	C	X	X
Myotis brandtii (Murin de Brandt)	Annexe IV	LC	NT	VU	DD	X	X	X
Myotis daubentonii (Murin de Daubenton)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	C		
Myotis mystacinus (Murin à moustaches)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	X		X
Myotis nattereri (Murin de Natterer)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	C	X	X
Plecotus auritus (Oreillard roux)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	C	X	X
Eptesicus nilssonii (Sérotine de Nilsson)	Annexe IV	DD	NT	DD	NT		X	X
Pipistrellus nathusii (Pipistrelle de Nathusius)	Annexe IV	NT	NT	NT	NT	X		X
Nyctalus leisleri (Noctule de Leisler)	Annexe IV	NT	NT	NT	LC	X		
Hypsugo savii (Vespère de Savi)	Annexe IV	LC	LC	NT	LC	X	X	
Tadarida teniotis (Molosse de cestoni)	Annexe IV	NT	LC	NT	LC	X		
Eptesicus serotinus (Sérotine commune)	Annexe IV	NT	LC	LC	LC	X		
Pipistrellus pipistrellus (Pipistrelle commune)	Annexe IV	NT	LC	LC	LC	X	X	X
Pipistrellus kuhlii (Pipistrelle de Kuhl)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	X	X	X

CR : En danger critique d'extinction		Espèce capturée	C
EN : En danger		Espèce contactée seulement par acoustique	X
VU : Vulnérable		Espèce potentielle	X
NT : Quasi menacée			
LC : Préoccupation mineure			
DD : Données insuffisantes			
Annexe II			

Figure 24: Diversité spécifique dans le Vallon des Eparres

16 espèces avérées et 4 espèces potentielles ont été contactées dans le vallon des Eparres. **12** de ces 16 espèces et le groupe des Murins de Grande Taille (groupe acoustique regroupant le Grand Murin et le Petit Murin) sont susceptibles de fréquenter les cavités inventoriées (regroupement automnal ou simple halte nocturne). 7 d'entre elles ont d'ailleurs été contactées lors de la capture réalisée sur le Puits Skill.

Plusieurs d'entres elles ont des forts niveaux d'alerte sur les Listes Rouges départementale ou régionale ou sont notées en Annexe II de la Directive Habitats dont :

- **le Murin à oreilles échancrées**
- **le petit Rhinolophe**
- **la Barbastelle d'Europe**

Il est aussi intéressant de noter la présence d'espèces qui, bien qu'il soit peu probable qu'elles fréquentent la cavité, sont rares en Chartreuse :

- la Sérotine de Nilsson : la majorité des contacts pour cette espèce se situent au dessus des 1000 m d'altitude (Atlas des chauves-souris de Rhône-Alpes – 2012). Comme d'autres espèces remarquables présentes au sein du PNR de Chartreuse (Tétras lyre, ….), elle est inféodée et dépendante de la qualité des milieux d'altitude. Toutefois, elle utilise probablement le bâti situé en plaine comme gîte

- le Molosse de Cestoni et le Vespère de Savi sont des espèces thermophiles inféodées aux milieux rupestres. Elles sont peu communes en Chartreuse interne malgré la présence de falaises favorables.

3.3.3 – Secteur Aval

Les enregistreurs ont été installés à proximité de l'entrée, hormis pour les Grands Goulets où il a été installé sur la plateforme. Suite aux premières analyses, une capture a été réalisée au niveau du Marco Polo. De plus, suite à des informations du gérant du site des grottes de Saint-Christophe la Grotte, une capture a été réalisée à l'entrée de la grotte aval, mais sans résultats.

Figure 25: Installation de l'enregistreur sur la passerelle des Grands Goulets

Figure 26: Micro installé à l'entrée de l'Aven Christine

Répartition de l'activité

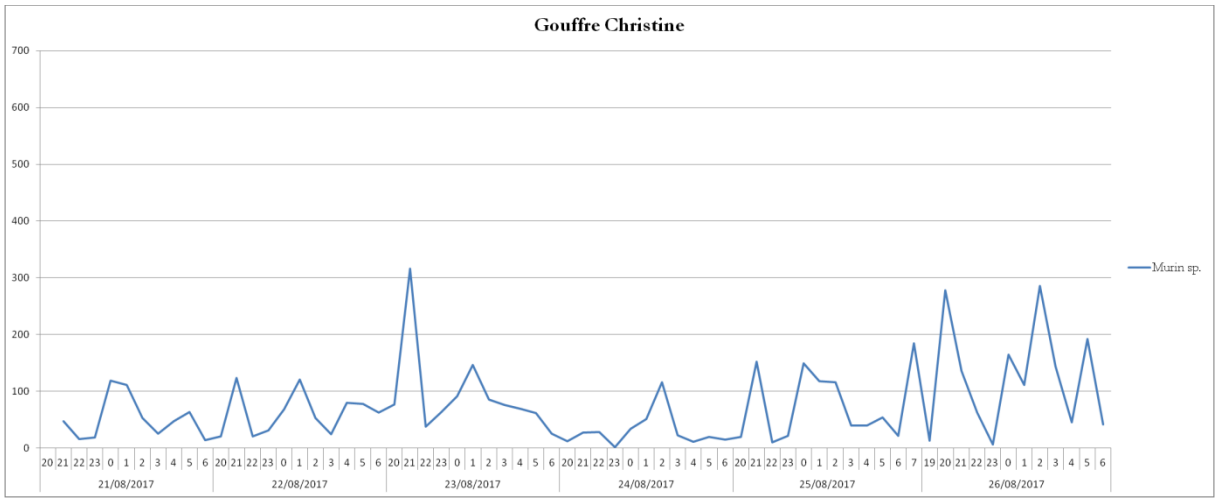


Figure 27: Variation de l'activité enregistrée au grouffre Christine

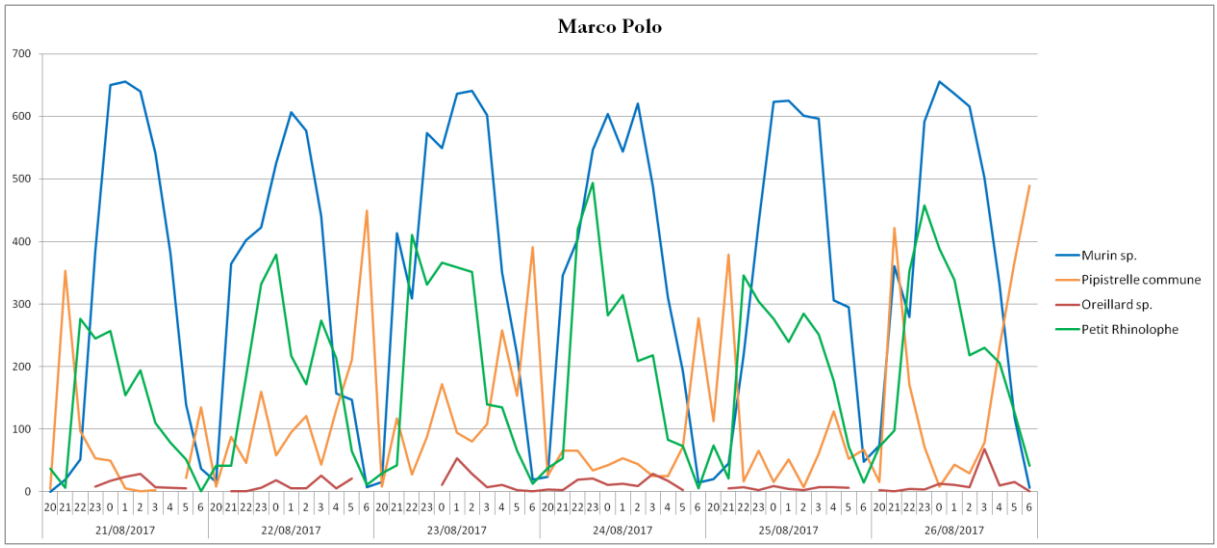


Figure 28: Variation de l'activité enregistrée au Marco Polo

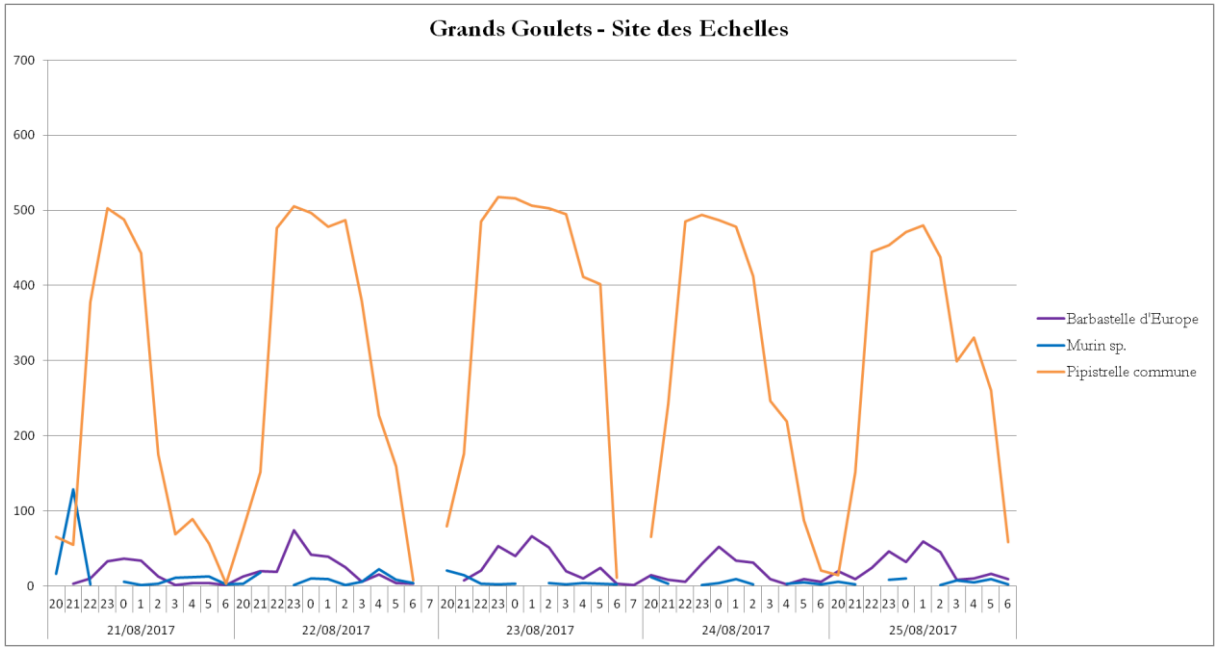


Figure 29: Variation de l'activité enregistrée aux Grands Goulets

Seuls deux des trois sites expertisés ont démontré une activité que l'on peut attribuer à un phénomène de regroupement automnal.
L'activité sur le gouffre Christine est erratique. Si elle comporte un pic assez marqué en milieu de nuit pour le groupe des murins, l'activité reste faible comparée aux autres sites expertisés (maximum : 100 contacts/heure). Il est intéressant de noter la présence d'un pic régulier en début de nuit ce qui indique probablement la présence d'individus gîtant à proximité (soit dans la cavité, soit dans un arbre proche).

Pour les deux autres cavités, les pics en milieu de nuits sont bien marqués :

- le Marco Polo : les enregistrements démontrent un pic d'activité du groupe des murins, des oreillards (probablement l'Oreillard roux) et du **petit Rhinolophe**. Comme sur le Puits Skill, le pic d'activité du petit Rhinolophe pourrait laisser

supposer un comportement de groupement automnal bien que ce type de comportement ne soit pas connu pour cette espèce. La réalisation des captures a permis de mettre en évidence la présence de 4 espèces de murins : le **Murin à oreilles échancrées**, espèce à enjeux et majoritaire sur le site, le **Murin de Bechstein**, autre espèce présentant de forts enjeux de conservation, ainsi que le Murin de Daubenton et le Murin de Natterer.
Les pics d'activité de début et de fin de nuit des pipistrelles laissent supposer la présence d'un gîte arboricole proche.

- les Grands Goulets : deux espèces ont des forts niveaux et des pics d'activités : la **Pipistrelle commune**, avec une forte récurrence de cris sociaux, et la **Barbastelle d'Europe**, bien qu'avec une activité beaucoup plus faible. Comme pour le petit Rhinolophe, la Pipistrelle commune n'est pas connue pour effectuer ce type de rassemblement en milieu souterrain. Cependant, les activités enregistrées et la récurrence de cris sociaux tendrait à démontrer l'existence d'un tel phénomène sur ce site.

Figure 30: Murin de Bechstein

Figure 31: Pipistrelle commune

Diversité

	Directive Habitat (92/43/CEE)	Liste Rouge Nationale (2017)	Liste Rouge Rhône-Alpes (2015)	Liste Rouge Savoie (2016)	Liste Rouge Isère (2016)	**Aven Christine**	**Marco Polo**	**Grotte des Echelles Grands Goulets**
Rhinolophus ferrumequinum (Grand Rhinolophe)	Annexe II et IV	LC	EN	CR	EN		X	X
Myotis emarginatus (Murin à oreilles échancrées)	Annexe II et IV	LC	NT	CR	NT	X	C	X
Myotis bechsteinii (Murin de Bechstein)	Annexe II et IV	NT	VU	EN	VU	X	C	
Rhinolophus hipposideros (Petit Rhinolophe)	Annexe II et IV	LC	NT	EN	VU	X	C	X
Myotis myotis (Grand Murin)	Annexe II et IV	LC	NT	VU	VU			X
Barbastella barbastellus (Barbastelle d'Europe)	Annexe II et IV	LC	LC	NT	NT		X	X
Myotis daubentonii (Murin de Daubenton)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC		C	X
Myotis mystacinus (Murin à moustaches)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC		C	X
Myotis nattereri (Murin de Natterer)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	X	C	X
Plecotus auritus (Oreillard roux)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC	X	C	X
Nyctalus leisleri (Noctule de Leisler)	Annexe IV	NT	NT	NT	LC		X	
Pipistrellus pygmaeus (Pipistrelle pygmée)	Annexe IV	LC	NT	NT	NT			X
Pipistrellus pipistrellus (Pipistrelle commune)	Annexe IV	NT	LC	LC	LC	X	X	X
Tadarida teniotis (Molosse de cestoni)	Annexe IV	NT	LC	NT	LC		X	
Hypsugo savii (Vespère de Savi)	Annexe IV	LC	LC	NT	LC			X
Pipistrellus kuhlii (Pipistrelle de Kuhl)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC			X

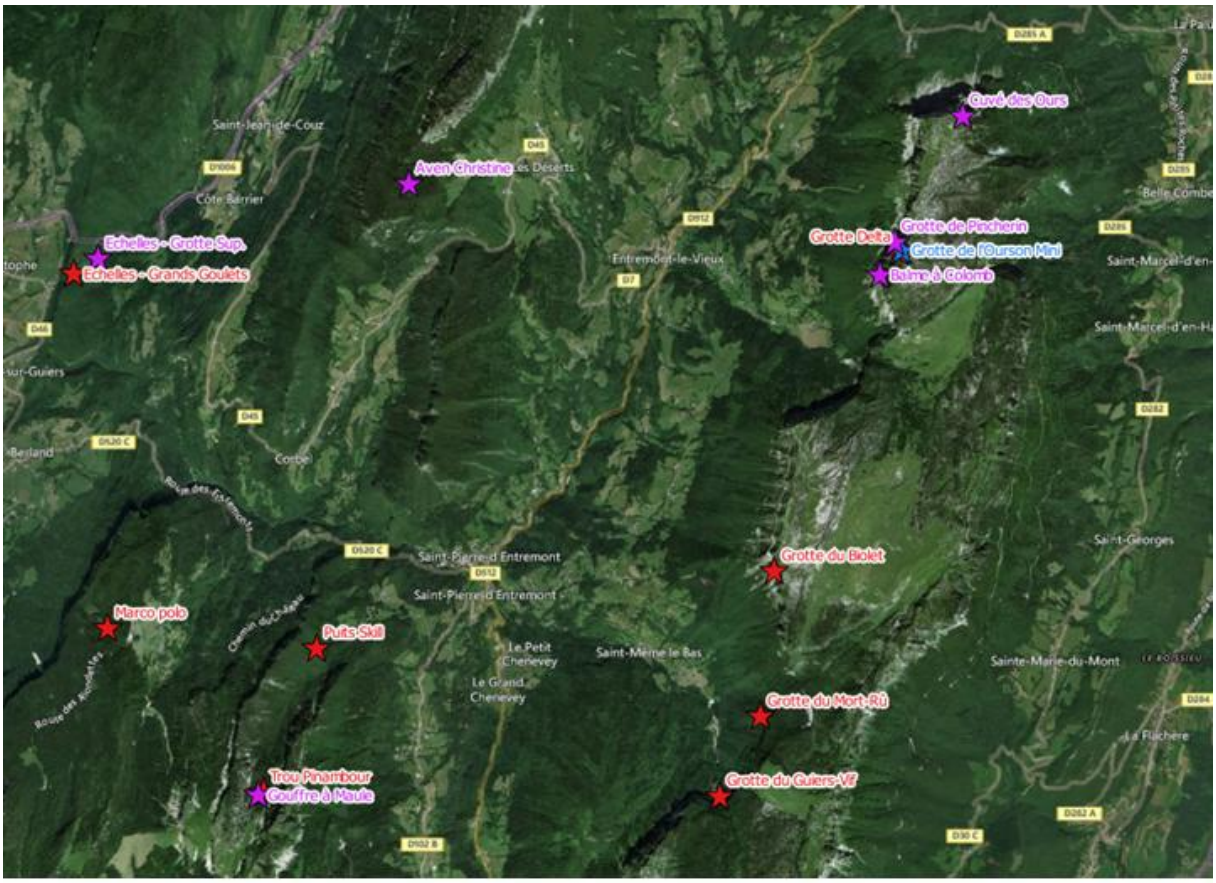
CR : En danger critique d'extinction		Espèce capturée	C
EN : En danger		Espèce contactée seulement par acoustique	X
VU : Vulnérable		Espèce potentielle	X
NT : Quasi menacée			
LC : Préoccupation mineure			
DD : Données insuffisantes			
Annexe II			

Figure 32: Diversité spécifique dans le secteur aval

16 espèces avérées ont été contactées sur ces trois cavités dont plus de la moitié présentant de forts enjeux de conservation (espèces classées en Annexe II de la Directive Habitats et/ou présentant de fort niveaux d'alerte sur les Listes Rouge).
Bien que la diversité contactée soit très forte, aucune espèce de montagne n'a été détectée dans ce secteur.

3.4 – Synthèse des résultats

3.4.1 - Localisation des sites de regroupement automnal



Légende:

Présence du phénomène ★

Phénomène probable ★

Absence du phénomène ★

Figure 33: Localisation des sites de regroupement automnaux

La réalisation de cette étude a permis de mettre en évidence la présence de **6 sites** présentant les caractéristiques d'un site de regroupement automnal, ce qui porte à **9 sites le nombre connu au sein du PNR**.

60% des sites étudiés ont répondu positivement lors de nos recherches. Ce pourcentage est élevé et démontre le fort intérêt du karst présent pour ce type de phénomène. Les sites sont répartis sur l'ensemble de la zone étudiée et il n'y a pas de discrimination altitudinale.

3.4.2 - Description des sites

Une description de l'ensemble des sites prospectés (étude de 2017 et bibliographie) a été réalisée. Un tableau récapitulatif est consultable en Annexe 3.

Les synthèses réalisées à l'échelle française par le groupe thématique de la Coordination Chiroptères Nationale (CCN de la SFEPM) ont permis de mettre en évidence la présence récurrente de plusieurs caractéristiques :

- site souterrain (grotte, carrière et mine, tunnel, …) avec la présence d'une salle de grande taille et l'absence d'activité hydrologique
- pas de biais altitudinale dans le choix des sites
- pas d'influence de la taille de l'entrée
- pas d'influence de l'exposition de l'entrée
- contrairement à l'hibernation, l'hygrométrie ou la température présente dans la cavité ne semble pas avoir d'influence

Sur le PNR de Chartreuse, la présence de corridors biologiques ou de végétation à proximité du site ne semblent pas influencer le choix du site. De même que la présence d'une coupe forestière sur le site ne semble pas problématique.

3.4.3 – Diversité rencontrée

	Directive Habitat (92/43/CEE)	Liste Rouge Nationale (2017)	Liste Rouge Rhône-Alpes (2015)	Liste Rouge Savoie (2016)	Liste Rouge Isère (2016)
Rhinolophus ferrumequinum (Grand Rhinolophe)	Annexe II et IV	LC	EN	CR	EN
Myotis emarginatus (Murin à oreilles échancrées)	Annexe II et IV	LC	NT	CR	NT
Rhinolophus hipposideros (Petit Rhinolophe)	Annexe II et IV	LC	NT	EN	VU
Myotis blythii (Petit Murin)	Annexe II et IV	NT	EN	EN	EN
Myotis bechsteinii (Murin de Bechstein)	Annexe II et IV	NT	VU	EN	VU
Barbastella barbastellus (Barbastelle d'Europe)	Annexe II et IV	LC	LC	NT	NT
Myotis myotis (Grand Murin)	Annexe II et IV	LC	NT	VU	VU
Myotis brandtii (Murin de Brandt)	Annexe IV	LC	NT	VU	DD
Pipistrellus pipistrellus (Pipistrelle commune)	Annexe IV	NT	LC	LC	LC
Myotis daubentonii (Murin de Daubenton)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC
Myotis mystacinus (Murin à moustaches)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC
Myotis nattereri (Murin de Natterer)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC
Plecotus auritus (Oreillard roux)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC
Eptesicus nilssonii (Sérotine de Nilsson)	Annexe IV	DD	NT	DD	NT
Pipistrellus nathusii (Pipistrelle de Nathusius)	Annexe IV	NT	NT	NT	NT
Nyctalus leisleri (Noctule de Leisler)	Annexe IV	NT	NT	NT	LC
Pipistrellus pygmaeus (Pipistrelle pygmée)	Annexe IV	LC	NT	NT	NT
Tadarida teniotis (Molosse de cestoni)	Annexe IV	NT	LC	NT	LC
Eptesicus serotinus (Sérotine commune)	Annexe IV	NT	LC	LC	LC
Hypsugo savii (Vespère de Savi)	Annexe IV	LC	LC	NT	LC
Pipistrellus kuhlii (Pipistrelle de Kuhl)	Annexe IV	LC	LC	LC	LC

CR : En danger critique d'extinction

EN : En danger

VU : Vulnérable

NT : Quasi menacée

LC : Préoccupation mineure

DD : Données insuffisantes

Annexe II

Espèce présentant un comportement de regroupement automnal

Figure 34: Diversité spécifique sur l'ensemble de l'étude

21 des 26 espèces actuellement connues au sein du PNR de Chartreuse ont été contactées lors de cette étude. Parmi celles-ci, **13 sont connues pour fréquenter régulièrement le milieu souterrain** (repos diurne, nocturne, hibernation et regroupement automnal). Les autres espèces ont probablement été contactées en transit ou en chasse devant les entrées.

Certaines de ces espèces (Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Murin de Brandt, petit Murin, Molosse de Cestoni, Vespère de Savi, …) n'étaient, jusqu'ici, que peu connues au sein de la Chartreuse interne. Ces individus proviennent probablement des secteurs de collines et de plaines situés à l'Ouest du PNR, voire de plus loin. Au vu du nombre d'individus contactés ou capturés (notamment pour la Barbastelle d'Europe, le Murin à oreilles échancrées ou encore le petit Rhinolophe), il est fort probable que des colonies majeures soient présentes au sein du PNR et soient à découvrir.

8 espèces ont eu un comportement caractéristique du regroupement automnal. Il s'agit du **Murin à oreilles échancrées, du petit Rhinolophe, du Murin de Bechstein, de la Barbastelle d'Europe, de la Pipistrelle commune, du Murin de Daubenton, du Murin de Natterer et de l'Oreillard roux.**
Comme cela avait été démontré en 2016 sur la grotte du Mort-Rû, la capture réalisée à la grotte du Guiers-Vif semblerait confirmer le fait que la Barbastelle d'Europe utilise ses sites (majeurs) d'hibernation pour ses regroupements automnaux.
Les cas du petit Rhinolophe et de la Pipistrelle commune sont très intéressants car ces deux espèces ne sont pas connues pour effectuer ce type de regroupement en milieu souterrain. Si des regroupements de Pipistrelle commune peuvent être régulièrement observés en automne, ils ont le plus souvent lieu en dehors des cavités ou sous de grands porches. La présence d'un tel rassemblement dans les Grands Goulets est probablement dû à la typologie de la cavité (canyon souterrain).
Pour le petit Rhinolophe, la réalisation d'études complémentaires serait nécessaire afin de pouvoir caractériser le phénomène observé.

Note : 2 espèces potentielles (issues de groupes acoustiques) ont aussi été contactées. Il s'agit de **l'Oreillard montagnard**, espèce montagnarde et connue sur la RNN des Hauts Plateaux de Chartreuse et du **Rhinolophe Euryale**. Ce dernier pourrait avoir été contacté sur le Marco Polo à la Ruchère. A ce jour, c'est la deuxième suspicion de cette espèce rare en Rhône-Alpes et actuellement inconnue au sein du PNR.

4- Perspectives et mesures à mettre en œuvre

4.1 – Préconisation de mesures de sensibilisation

1- Information vis-à-vis des propriétaires des terrains

Afin de pouvoir maintenir l'intégrité des sites de regroupements automnaux, il est essentiel d'informer les propriétaires des terrains de leur présence. En effet, si la mise en place de coupes forestières à proximité des sites ne semblent pas être préjudiciable au regroupement des chiroptères (ex : Marco-Polo), il est indispensable de conserver l'accès de ces sites libre de tout élément pouvant compliquer, voire compromettre, leur fréquentation. L'un des principaux risques identifié est la fermeture accidentelle de l'entrée de la cavité, notamment lors de travaux forestiers (remblaiements accidentels, arbres ou branchages denses devant l'entrée).

2 – Information vis-à-vis des personnes fréquentant les cavités

Depuis plusieurs années, la fréquentation du milieu souterrain augmente, notamment à l'occasion de geocaching ou d'événements festifs souterrains. Ce public se rajoute à la fréquentation habituelle de spéléologues. Si certains des sites étudiés sont peu connus et difficiles à trouver, certains sont faciles d'accès et leur localisation est assez aisée, notamment de par des recherches sur Internet (Marco-Polo, Puits Skill, …). Si les travaux de chiroptérologues suisses (Com. Pers. : C. SCHÖNBÄCHLER – CCO Genève) ont démontré qu'un dérangement ponctuel ne semble que peu impactant, nous pouvons supposer que la répétition d'une activité humaine en période de regroupement automnal pourrait être fortement préjudiciable.
Ce risque ne nous parait cependant pas suffisamment important pour la mise en place d'une protection physique sur ces cavités, d'autant que l'impact de ce type de dispositif sur les regroupements automnaux est encore méconnu.

Plusieurs actions d'informations pourraient être menées afin de pallier ces risques :

- la réalisation d'un article d'information sur le site internet du PNR de Chartreuse et de la RNN des Hauts de Chartreuse
- l'installation de panneaux d'informations à l'entrée des cavités
- la réalisation d'une information auprès des brevets d'état spéléo fréquentant ces cavités dans le cadre de leur activité professionnelle
- la réalisation d'un article d'information sur ce phénomène à l'attention des clubs spéléologiques locaux (Comité Régional de Spéléologie).

Pour le panneau d'information, celui-ci devra être situé à proximité de l'entrée ou dans la zone d'entrée de la cavité. Il devra être de petite taille de manière à ne pas augmenter la visibilité de la cavité (et le nombre de visiteurs potentiels).

Figure 35: Exemple de panneau : Gouffre de la Morgne (01)

4.2 – Perspectives de recherches

Cette étude a permis d'acquérir de nombreuses informations sur les populations de chiroptères présentes au sein du Parc Naturel Régional de Chartreuse et a permis une avancée notable dans la connaissance de sites de regroupement automnal. Elle a également soulevé des questionnements, ouvert des perspectives et mis en évidence des lacunes à combler :

- Sur le phénomène de regroupement automnal en lui-même, quant à une espèce : le petit Rhinolophe
- Sur l'élargissement du périmètre d'étude, pour l'identification de nouveaux sites
- Sur la prise en compte du cycle des chauves-souris dans sa globalité, incluant la période estivale et les sites de mise-bas.

1 – Cas du petit Rhinolophe

Actuellement, cette espèce n'est pas connue pour effectuer des regroupements automnaux. Or les pics d'activité présents au niveau du puits Skill et du Marco-Polo sont similaires à ceux observés pour le groupe des murins.
Il parait donc essentiel, pour une meilleure conservation de cette espèce, de déterminer si elle pratique ce type de regroupement.
Pour cela, nous préconisons l'utilisation de 2 techniques :

- la réalisation de captures (au minimum de 2 par site) afin de déterminer l'âge des individus, le sex-ratio ainsi que l'état sexuel des individus
- la réalisation d'écoutes passives sur une durée minimum de deux mois (de début-août à fin-septembre) afin de déterminer la durée de ce phénomène. Lors de ces écoutes, seuls les sons de petit Rhinolophe seront analysés à l'espèce.

2- Recherche de nouveaux sites

Les sites de regroupement automnaux connus sont majoritairement situés le long de la vallée du Guiers-Vif. Il serait intéressant d'élargir les recherches notamment dans plusieurs secteurs :

- dans la zone collinéenne

- dans la bordure Est du PNR afin de pouvoir acquérir des informations sur les populations en lien avec le Grésivaudan.
- le long de la vallée du Guiers-Mort

3- La recherche de colonies

Cette étude a mis en évidence la présence probable de populations importantes de chiroptères au sein du PNR. Actuellement, peu de colonies sont connues au sein du PNR de Chartreuse (petit Rhinolophe, Murins à oreilles échancrées, Oreillard roux) avec des effectifs bien inférieurs à ceux observés lors de cette étude.
La majorité des espèces contactées lors de cette étude gîtent dans le bâti. Or, la forte pression immobilière (la Chartreuse étant située entre 2 pôles urbains : Chambéry et Grenoble) et les rénovations énergétiques des bâtiments font qu'il existe des menaces significatives quant à la préservation de leurs gîtes. Il serait donc essentiel de mener des recherches en bâti afin dans un premier temps d'identifier les gîtes (prospections, sensibilisation des habitants,…) puis dans un second temps de travailler à leur préservation (sensibilisation,…).

5- Résumé de l'étude

Les phénomènes de regroupements automnaux en milieux souterrains sont encore méconnus alors qu'ils représentent une étape essentielle dans le cycle de vie (notamment de par la copulation des individus) pour la conservation des espèces de chiroptères concernées. Chaque automne, des centaines de chiroptères (plus d'une dizaine d'espèces différentes) se retrouvent dans des cavités ou assimilés afin de copuler, d'indiquer la présence de sites d'hibernation aux jeunes ou encore d'autres interactions méconnues à ce jour.
La réalisation de cette étude a permis la découverte de 6 nouveaux sites le long de la vallée du Guiers-Vif, portant ainsi à 9 le nombre de sites connus au sein du Parc Naturel Régional de Chartreuse, dont la moitié sur la Réserve Naturelle Nationale des Hauts de Chartreuse. 8 espèces ont démontré un comportement caractéristique, il s'agit du Murin à oreilles échancrées, du petit Rhinolophe, du Murin de Bechstein, de la Barbastelle d'Europe, de la Pipistrelle commune, du Murin de Daubenton, du Murin de Natterer et de l'Oreillard roux. Les 4 premières espèces ont des enjeux de conservation élevés et sont inscrites en Annexe II de la Directive Habitats, Faune , Flore.
Comme cela avait été démontré dans l'étude réalisée en 2016 sur la grotte du Mort-Rû, la capture réalisée à la grotte du Guiers-Vif semblerait confirmer le fait que la Barbastelle d'Europe utilise ses sites (majeurs) d'hibernation pour ses regroupements automnaux, renforçant ainsi l'intérêt de ces sites pour la conservation de cette espèce.
Le cas du petit Rhinolophe est à souligner car cette espèce n'est pas connue pour effectuer ce type de rassemblement. Il serait donc intéressant d'effectuer de nouvelles recherches afin de confirmer ou d'infirmer les résultats obtenus. La réalisation de cette étude a aussi permis de découvrir un important site d'hibernation pour cette espèce dans le puits Skill, renforçant d'autant l'intérêt de cette cavité pour la conservation des chiroptères.

21 des 26 espèces actuellement connues au sein du PNR de Chartreuse ont été contactées. Cette diversité peut être qualifiée d'exceptionnelle et démontre la richesse des milieux en présence. A noter tout de même que les chiroptères peuvent parcourir de grandes distances lors de cette période de transit automnal et qu'il est probable qu'une partie des individus contactés proviennent de secteurs éloignés du PNR.

Afin de garantir la pérennité de ces sites, une information à l'intention des propriétaires des terrains et des personnes fréquentant les cavités nous paraît essentielle à la conservation des chiroptères contactés.
De plus, le périmètre d'étude pourrait être élargi, afin d'identifier, caractériser et protéger de nouveaux sites.
En outre, afin de préserver les chiroptères dans l'ensemble de leur cycle de vie, il est primordial de compléter les études/actions sur les sites automnaux et hivernaux par des recherches de colonies, notamment dans le bâti.

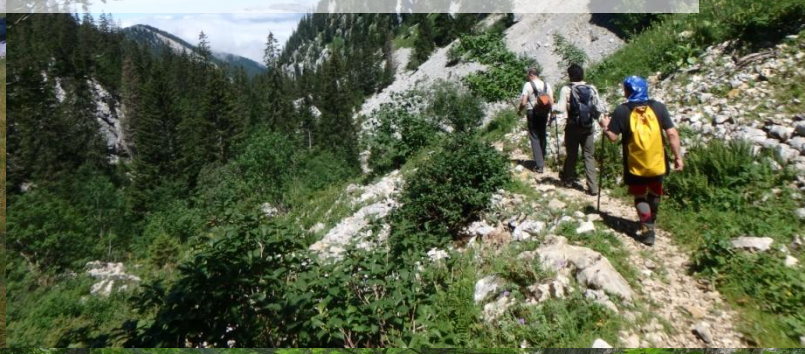
6- Remerciements

Tout d'abord, nous souhaitons remercier le Parc Naturel Régional de Chartreuse, ainsi que la Réserve Naturelle Nationale des Hauts de Chartreuse, sans qui cette étude n'aurait pu être réalisée..

Nous souhaitons aussi remercier l'ensemble des propriétaires et gestionnaires nous ayant permis d'accéder à leur terrain (communes, communautés de commune, Office National des Forêts, particuliers).

Un grand merci aux clubs et comités départementaux de spéléologie qui ont réalisé des explorations en Chartreuse et qui ont accepté de partager leurs connaissances du milieu souterrain. Sans leur concours, une telle étude n'aurait pu voir le jour.

Nous n'oublions pas non plus l'ensemble des bénévoles qui nous ont accompagnés lors des captures et des poses d'enregistreurs : Ghislaine Boudouin, Manuel Bouron, Sophie Delastre, Maël Duguë, Alain Gresse, Samuel Mathieu, Sébastien Montembault, Marie Parachout, Valérie Plichon, Jacques Romestant, Dominique Secondi, Kevin Soncourt, Benoit Sommervogel ; pour l'ONF : Rémi Desfontaine, Benoit Forot, Hervé Glerean, Alice Morel ainsi que tous les bénévoles qui sont un jour venus en Chartreuse, et ils sont nombreux.



7- Bibliographie

Atlas des grottes de Savoie, Base de données PROSPECT-98, Spéléo-club de Savoie – CDS 73, 1998

Atlas du Granier souterrain, Grottes de Savoie n°17, Spéléo-club de Savoie – CDS 73, 2014

Barbastella barbastellus (Schreber, 1774) en minas del Norte de Portugal: ¿un caso de "swarming"?, Paulo Barros1*, Luís Braz2, 2013

Breeding sites of the barbastelle *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) in Poland, Iwona GOTTFRIED1, Tomasz GOTTFRIED2, Elżbieta FUSZARA3, Maciej FUSZARA4, Maurycy IGNACZAK5, Radosław JAROS6 and Michał PISKORSKI7 - 2014

Cavités à Chiroptères de Saint-Michel-le-Cloucq et Pissotte (Vendée), Julien SUDRAUD (LPO Vendée), 2009

Compte-rendu : Soirée de capture Swarming - Tunnel de Pissotte – Pissotte – Vendée, Julien Sudraud ; Jean-Paul Paillat (Associations Les Naturalistes Vendéens, LPO Vendée), 2008

Contribution à l'étude spéléologique du massif du Grand Som (Grande Chartreuse – Isère), Spéléo-club de Villeurbanne, 1974

Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, Michel BARATAUD, Edition BIOTOPE, 2012

Etude des Chiroptères en période estivale dans la Réserve Naturelle des Hauts de Chartreuse (Isère, Savoie), CORA Faune Sauvage – R. LETSCHER, Mai 2009

Etude des gîtes et des habitats de chasse de la Barbastelle (mammifères chiroptères) dans le Parc naturel régional de Chartreuse (Isère, France sud-est), CORA Faune Sauvage – Julien CORNUT, 2010

Etude du regroupement automnal de Barbastelles en Vendée – Premiers Résultats, Etienne Ouvrard, Julien Sudraud & François Varenne (Associations Les Naturalistes Vendéens, LPO Vendée), 2013

Identification des corridors et des milieux utilisés par les chiroptères des sites du Sud-Vendée, Etienne OUVRARD, François VARENNE et Charles DUPE (LPO Vendée) - Bilan des suivis 2012 et 2013, 2015

Importance of underground hibernacula for *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) - (Chiroptera, Vespertilionidae) in the non-hibernation season - ANDRIY-TARAS BASHTA, 2013

Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse, de Laurent ARTHUR et Michelle LEMAIRE, Edition BIOTOPE, 2009

L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord, C. DIETZ, Edition Delachaux et Niestlé, 2009

Les chauves-souris de Rhône-Alpes, G.C.R.A. et LPO Rhône-Alpes, 2014

Mémoire de cavité, Contribution à l'étude du Vallon des Eparres : le puits Skill (massif de la Chartreuse –Isère), Fabien LEGUET, 2004

Thanatocénose de la grotte du Mort Rû, Comité Départemental de Spéléologie de Savoie – Christian DODELIN, 2015

Use of underground hibernacula by the barbastelle (*Barbastella barbastellus*) outside the hibernation season, IWONA GOTTFRIED, 2009

Annexes

Annexe 1 : Méthode de traitements des sons

Les fichiers bruts (fichiers Wac) acquis par l'enregistreur, sont traduits au format .wav en subissant un premier filtrage qui écarte une grande majorité de bruits parasites. Cette traduction se fait avec un logiciel dédié (Wac2Wav®, Wildlife Acoustic).
Les fichiers wav subissent ensuite un pré-tri automatique grâce au logiciel Sonochiro® (Biotope). Un tableau des résultats est généré comportant des indices de confiance sur la détermination des espèces. Il s'en suit une phase de validation des espèces en fonction des indices de confiance issus de Sonochiro® *(Cf. Annexe 1)*. Pour des indices faibles et pour des espèces « rares », la validation et l'identification est réalisée par la méthode définie par M. Barataud (2012). Pour cette étape, nous utilisons le logiciel BATSOUND® (Pettersson Electronics and Acoustics).

Le calcul d'un indice d'activité est alors possible selon le nombre de fichiers attribués par espèce (ou groupe d'espèces). L'indice d'activité est défini comme étant le nombre de fichiers d'une durée maximale de 5 secondes rapporté au temps d'échantillonnage et exprimé en « nombre de contacts par heure ». Aussi, cet indice peut être pondéré pour différents groupes d'espèces, selon leur puissance d'émission sonar, variable selon les espèces.

Le tableau ci-dessous indique le nombre de sons minimum à analyser pour valider les données fournies par le logiciel Sonochiro.

	Indice de confiance	Nombre de sons vérifiés	Validation
Goupe d'espèces	7 à 10	5	80%
	4 à 6	10	80%
	0 à 3	10	80%
Espèce	7 à 10	5	80%
	4 à 6	10	80%
	0 à 3	Tous	100%

- Si le pourcentage de validation n'est pas obtenu, l'opération est recommencée une seconde fois.

- Pour les espèces (indice de 4 à 10), si ce pourcentage n'est pas obtenu la seconde fois, nous ne validerons que le groupe.

- Pour les espèces de 0 à 3, seule une validation du groupe est réalisée

- Les groupes d'espèces obtenus seront :
  - les Sérotules : famille des Sérotines et Noctules
  - les Pipistrelles 35 : famille comprenant *Hypsugo savii, Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus nathusii*
  - les Pipistrelles 50 : *Pipistrellus pipistrellus, Minopterus schreibersii, Pipistrellus pygmaeus*

- les murins sp : ensemble des espèces de murins
- les oreillards sp : ensembles des oreillards

Ci-dessous, un extrait de tableau obtenu grâce au logiciel Sonochiro.

Fichier	Id	Contact	Groupe	IGp	Espece	ISp	Date
0_20130811_210332_749.wav	Pippyg	Principal	PipMi	8	Pippyg	6	11/08/2013
0_20130811_210332_749.wav	parasi	Secondaire	parasi	2	parasi	2	11/08/2013
0_20130811_210337_750.wav	Pippyg	Principal	PipMi	9	Pippyg	7	11/08/2013
0_20130811_210340_452.wav	ChiroSp	Principal	PipMi	4	Pippyg	3	11/08/2013
0_20130811_210358_915.wav	Pippyg	Principal	PipMi	7	Pippyg	6	11/08/2013
0_20130811_210358_915.wav	ChiroSp	Secondaire	MyoHF	1	Myoema	1	11/08/2013
0_20130811_210403_916.wav	Pippyg	Principal	PipMi	8	Pippyg	7	11/08/2013
0_20130811_210409_086.wav	parasi	Principal	parasi	5	parasi	5	11/08/2013
0_20130811_210430_223.wav	Pippyg	Principal	PipMi	9	Pippyg	7	11/08/2013
0_20130811_210430_223.wav	PippiT	Secondaire	PipMi	10	PippiT	10	11/08/2013
0_20130811_210435_224.wav	Pippyg	Principal	PipMi	7	Pippyg	6	11/08/2013
0_20130811_210440_224.wav	ChiroSp	Principal	PipMi	0	Pippyg	0	11/08/2013
0_20130811_210443_069.wav	Pippyg	Principal	PipMi	8	Pippyg	7	11/08/2013
0_20130811_210443_069.wav	parasi	Secondaire	parasi	3	parasi	3	11/08/2013

Annexe 2 : Etapes pour la réalisation d'une capture

Etapes d'une capture

Pose de filets à l'entrée de la cavité

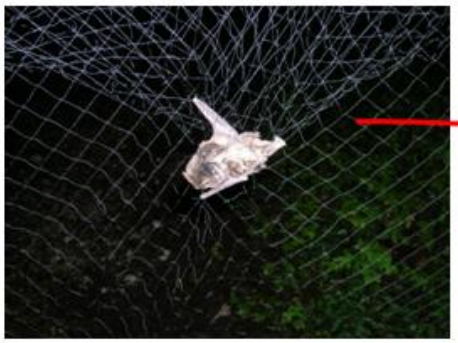
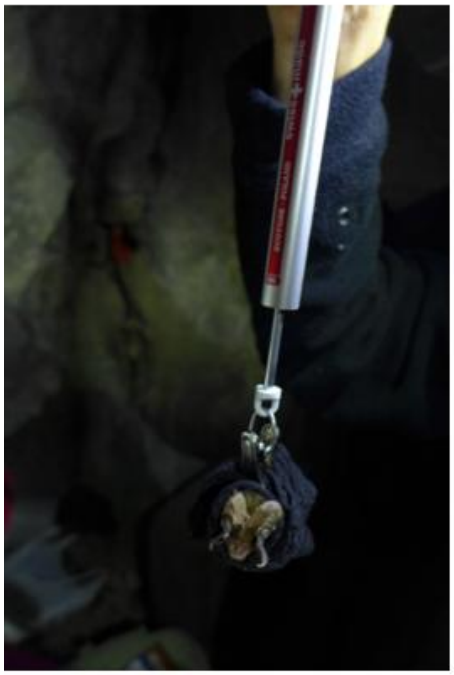


Photo: M. BOURON

Les chauves souris attrapées sont ensuite démaillées puis mises au calme en sac de contention en attente des manipulations ultérieures.

Les chauves-souris sont ensuite manipulées : mesures, détermination de l'espèce, de l'âge et du statut reproducteur.
Ensuite elles sont marquées avant d'être relâchées.

Toutes les informations sont notées afin d'être analysées ultérieurement.



Photos: M. BOURON

Annexe 3 : Caractéristique des sites de regroupements automnaux en Chartreuse

Nom du site	Altitude	Exposition	Présence d'éléments arborés "guides"	Présence d'autres éléments "guides"	Présence arborée à proximité	Présence d'une salle proche de l'entrée	Site d'hibernation	Présence d'ossements	Phénomène de regroupement automnal
Cuvée des Ours	1651	Ouest	NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON
Grotte de l'Ourson Mini	1824	Est	NON	OUI	NON	OUI	?		NON
Grotte Delta	1834	Est	NON	OUI	Partielle	OUI	?	OUI	Potentielle
Grotte de Pincherin	1718	Est	NON	OUI	NON	OUI	?		NON
Balme à Colomb	1701	Est	NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON
Grotte du Biolet	1741	Est	NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI	OUI
Grotte du Guiers Vif	1140	Nord	NON	OUI	NON	OUI	OUI		OUI
Grotte du Mort Rû	1130	Est	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Puits Skill	1120	Ouest	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Gouffre à Maule	1558	Ouest	NON	OUI	Partielle	OUI	?		NON
Trou Pinambour	1550	Ouest	OUI	NON	OUI	OUI	?		OUI
Marco Polo	1135	RAS	OUI	NON	Coupe forestière	OUI	?		OUI
Aven Christine	1455	ouest	OUI	NON	OUI	OUI	?		NON
Grotte des Echelles	520	RAS	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI		Potentielle